

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-90931

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)5月22日

F 02 D 9/02  
F 01 N 3/02  
9/00  
F 02 D 41/02

Z-7813-3G  
7031-3G  
7031-3G  
7813-3G

審査請求 未請求 発明の数 2 (全21頁)

⑮ 発明の名称 ディーゼルエンジンの安全装置

⑯ 特 願 昭58-198901

⑰ 出 願 昭58(1983)10月24日

⑱ 発 明 者 中 山 修 京都市右京区太秦巽町1番地 三菱自動車工業株式会社京都製作所内

⑲ 発 明 者 辻 勝 之 京都市右京区太秦巽町1番地 三菱自動車工業株式会社京都製作所内

⑳ 出 願 人 三菱自動車工業株式会社 東京都港区芝5丁目33番8号

㉑ 代 理 人 弁理士 飯沼 義彦

明 細 書

1 発明の名称

ディーゼルエンジンの安全装置

2 特許請求の範囲

(1) ディーゼルエンジンの排気通路に配設され同ディーゼルエンジンの燃焼室から排出されるバティキュレートを捕集するバティキュレート捕集フィルタとをそなえたものにおいて、上記燃焼室に給気を導通する給気通路に設けられ上記燃焼室に供給される給気量を制限する給気量制限手段と、上記バティキュレート捕集フィルタまたは同フィルタに近接する排気通路の温度を検出する温度検出手段と、同温度検出手段の検出結果に基づいて検出温度が上記バティキュレートの通常の燃焼時に検出される温度より高い設定温度を超えたときに上記給気量制限手段を作動させる制御手段とが設けられたことを特徴とする、ディーゼルエンジンの安全装置。

(2) ディーゼルエンジンの排気通路に配設され同ディーゼルエンジンの燃焼室から排出されるバティキュ

レートを捕集するバティキュレート捕集フィルタと、同バティキュレート捕集フィルタにバティキュレートが捕集されたときに同フィルタまたは同フィルタに至る上記排気通路に加熱操作を施して同フィルタに捕集されたバティキュレートを燃焼せしめるように作動する加熱手段とをそなえたものにおいて、上記燃焼室に給気を導通する給気通路に設けられ上記燃焼室に供給される給気量を制限する給気量制限手段と、上記加熱手段が作動したのちに上記給気量制限手段を一時的に作動させる制御手段とが設けられたことを特徴とする、ディーゼルエンジンの安全装置。

3 発明の詳細な説明

本発明は、ディーゼルエンジンにおけるバティキュレート捕集フィルタを再生する際の安全装置に関する。

ディーゼルエンジンの排ガス中には可燃性で微粒の炭化合物であるバティキュレートが含まれており、これが排ガスを黒煙化する主因となっている。このバティキュレートは、排ガス温度が500~600℃以下になると車両の高速高負荷時に自然発火して燃焼し

BEST AVAILABLE COPY

てしまうが、500〜600℃に達しない定常走行時やアイドル時等(車両運転時の9割以上を占める)においては、そのまま大気放出される。

しかし、パティキュレートは人体に有害であるため、一般に車両はその排気路中にディーゼルパティキュレート捕集フィルタを取り付けている。

ところで、このフィルタは使用により、パティキュレートを捕集し、排気通路を塞ぐ傾向があり、通常、このフィルタの再生を行なうべくパティキュレートを再燃焼させる装置が取り付けられる。たとえば各種バーナを用いたり、噴射ポンプを選角させ、酸化触媒により非常に燃焼し易くなるよう活性化された一酸化炭素化合物を大量に含む排ガスの排出により、再燃焼を行なうことが知られている。

このうち、後者の手段ではバーナ等を別途必要としない利点があるが、再生可能な排ガス温度を得られるのは、運転領域X(第1図参照)が高速高負荷側に偏っており、使用頻度の高い領域Y(第1図参照)では再生不能である。

ーゼルエンジンの燃焼室から排出されるパティキュレートを捕集するパティキュレート捕集フィルタとをそなえたものにおいて、上記燃焼室に給気を導通する給気通路に設けられ上記燃焼室に供給される給気量を制限する給気量制限手段と、上記パティキュレート捕集フィルタまたは同フィルタに近接する排気通路の温度を検出する温度検出手段と、同温度検出手段の検出結果に基づいて検出温度が上記パティキュレートの通常の燃焼時に検出される温度より高い設定温度を超えたときに上記給気量制限手段を作動させる制御手段とが設けられたことを特徴としている。

また、本発明のディーゼルエンジンの安全装置は、ディーゼルエンジンの排気通路に配設され同ディーゼルエンジンの燃焼室から排出されるパティキュレートを捕集するパティキュレート捕集フィルタと、同パティキュレート捕集フィルタにパティキュレートが捕集されたときに同フィルタまたは同フィルタに至る上記排気通路に加熱操作を施して同フィルタに捕集されたパティキュレートを燃焼せしめるように作動する加熱手

さらに、噴射タイミングを選角方向 $\beta$ (第2図参照)に移動させるに従い、排気通路のたとえば、酸化触媒の中心位置温度は、第2図に示すように上昇する(破線に沿って)が、これに沿って最高出力が大幅に低下する傾向がある。この場合、再生開始前と同じ出力を保つためにはアクセルレバー開度 $\theta$ を大幅に増大させる必要がある。

また、バーナを用いる手段や噴射ポンプを選角させる手段で、フィルタを再生すると、この再生中に排気通路内の温度が上がりすぎて、フィルタが溶けたりして焼損を招くことがある。

本発明は、このような問題点を解決しようとするもので、フィルタ再生中にフィルタ温度またはフィルタ近傍の排気通路温度が上がりすぎた場合に、温度上昇を抑制して、フィルタの焼損などを防止できるようにした、ディーゼルエンジンの安全装置を提供することを目的とする。

このため、本発明のディーゼルエンジンの安全装置は、ディーゼルエンジンの排気通路に配設され同ディ

段とをそなえたものにおいて、上記燃焼室に給気を導通する給気通路に設けられ上記燃焼室に供給される給気量を制限する給気量制限手段と、上記加熱手段が作動したのちに上記給気量制限手段を一時的に作動させる制御手段とが設けられたことを特徴としている。

以下、図面により本発明の実施例について説明すると、第3〜18図は本発明の一実施例としてのディーゼルエンジンの安全装置を示すもので、第3図はその概略構成図、第4図はその噴射量調整手段の要部断面図、第5図はその選角装置の概略構成図、第6図は本装置付きエンジンの1ストローク当たり全噴射量等曲線図、第7図は本装置付きエンジンの選角量等曲線図、第8図は本装置付きエンジンのアクセルレバー開度に基づく1ストローク当たりの増加分噴射量等曲線図、第9図は本装置付きエンジンのアクセルレバー開度に基づく選角量等曲線図、第10図はエンジン回転速度一定における噴射量説明図、第11図は第6図の再生装置付きエンジンの排気温度等曲線図、第12図(a)〜(d)はいずれもその作用を説明するための流れ図、

第13~15図はいずれもその補正係数特性を説明するための線図、第16図はその吸気絞り量特性図、第17,18図はそれぞれそのフィルタ温度上昇抑制のための吸気絞り量特性図および燃料増量特性図である。

第3図に示すごとく、パティキュレート捕集フィルタ再生装置(以後単に再生装置と記す)は、ディーゼルエンジン(以後単にエンジンと記す)1に取り付けられており、このエンジン1の排気通路2に取り付けられエンジン1の燃焼室から排出されるパティキュレートを捕集するディーゼLPティキュレート捕集フィルタ(以後単にフィルタと記す)3の再生を行なう。

エンジン1に固定される排気マニホールド4、この排気マニホールド4に続いて取り付けられ、且つ、セラミックハニカム構造の基体に支持された酸化触媒(以後前段触媒と記す)5、フィルタ3および図示しないマフラ等を排気管を介し連続させることにより、排気通路2が形成される。

なお、フィルタ3は触媒付きの耐熱セラミックフォームで形成される。

からの制御信号によって開閉するようになっている。

エンジン1に取り付けられる燃料の噴射ポンプ8は分配型ポンプであり、調時手段として油圧式オートマチックタイマ9をそなえ、しかも、噴射量調整手段10により1噴射当たりの燃料の噴射量を調整できる。この噴射量調整手段を操作するアクセル11には、アクセルレバー開度 $\theta$ を検出し、コントローラ6に出力する、アクセル開度センサ12が取り付けられる。

なお、符号13はエンジン1の回転速度 $N_e$ を検出する回転速度センサを示す。

噴射ポンプ8の噴射量調整手段10は、第4図に示すように、矢視方向に往復動するブランジャ14に摺動自在に外嵌するスピルリング15を燃料増方向fと減方向eとに移動操作する。

符号16はドライブシャフトを示し、このドライブシャフト16はこれに連動するガバナ17を駆動する。ガバナ17の操作力はウェイトスリーブ18を介し、コントロールレバー19に作用する。このコントロールレバー19の上端を枢支するサポーティングレバー

このフィルタ3の流出入側排気通路2にはそれぞれその位置の排気圧を検出し、後述のコントローラ6に検出信号を出力する圧力センサ7A,7Bが取り付けられる。

また、フィルタ3またはこれに近接する排気通路2の温度(または排ガス温度)Tfを検出する温度検出手段としての温度センサ40が設けられており、この温度センサ40からの検出信号はコントローラ6へ入力される。

さらに、排気通路2には、バイパス通路41が接続されており、このバイパス通路41は、その一端が排気通路2におけるフィルタ3の配設位置よりも上流側に連通接続されるとともに、その他端がフィルタ3を介さずにフィルタ配設位置の下流側排気通路2に連通接続されている。

なお、バイパス通路41の他端は、大気に連通させてもよい。

そして、バイパス通路41には、電磁式開閉弁42が介装されており、この開閉弁42はコントローラ6

20はテンションレバー21とともに支点ピン22を介しガイドレバー23に枢支される。このガイドレバー23は基体に固定されるピン24に枢支され、その上端は燃料増量装置25と対向する。

なお、サポーティングレバー20の下端は球状部201を形成され、これがスピルリング15の凹部に摺動可能に突入している。

符号26は圧縮ばねを示しており、これによりスピルリング15を燃料減方向eに付勢している。

燃料増量装置25は基体に螺合する増量スクリー27と、このスクリー27と一体の減速ギヤ28と、このギヤ28に回転力を伝えるモータ29と、減速ギヤ28、すなわち増量スクリー27の回転角を検出し、出力する位置センサ30とで形成される。位置センサ30は、増量スクリー27のホームポジションhより、このスクリー27の燃料増方向iの回転角、すなわち燃料の増量分Qに対応する検出信号をコントローラ6にフィードバックする。

一方、噴射ポンプ8のドライブシャフト16は、第

5図に示すような噴射時期遅角装置(以後単に遅角装置と記す)31を介しエンジン1側の図示しない歯車列に連結される。遅角装置31はエンジン1側からの回転力を遊星ギヤ列32を介しドライブシャフト16に伝えており、この遊星ギヤ列32内の入力側のリングギヤ321を固定し、出力側のリングギヤ322を油圧シリンダ33内のピストン34で回動させることにより、入出力間に位相差をクランク角で $0^\circ$ ないし $60^\circ$ の範囲で生じさせている。

油圧シリンダ33は遅角室331と進角室332とをそなえ、これら両室331, 332には、電磁スプール弁35を介し油ポンプ36の圧油が供給される。この電磁スプール弁35はコントローラ6からの一定時間幅の出力信号を受ける毎に、その間ピストン34を所定量ずつ移動させる。

なお符号37はオイルフィルタを、符号38はリリーフ弁を、符号39はピストン34のホームポジションからの移動量に応じた検出信号を発する位置センサをそれぞれ示している。

れている。

そして、各開閉弁475, 476のソレノイドPvent, Pvacに、コントローラ6から制御信号が供給されるようになっている。

また、吸気絞り弁45の下流側吸気通路44には、排気再循環(以後EGRと記す)のための通路46の一端が開いている。

なお、EGR通路46の他端は排気通路2の排気マニホルド4と前段触媒5との間の部分に開口している。

EGR通路46の吸気通路側開口には、EGR弁48が設けられており、このEGR弁48は圧力応動装置49によって開閉駆動されるようになっている。圧力応動装置49は、そのEGR弁48を駆動するロッドに連結されたダイヤフラム491で仕切られた圧力室492に、大気圧Valを導く大気通路493と、真空ポンプ等からのバキュームVvacを導くバキューム通路494とが接続されて構成されており、これらの通路493, 494には、それぞれ電磁式開閉弁495, 496が介装されている。

電磁スプール弁35はコントローラ6からの出力信号に応じて切換作動し、この際、遅角量に対応するピストン34の移動量は検出信号としてコントローラ6にフィードバックされる構成である。

エンジン1の燃焼室に吸(給)気を導通する吸(給)気通路44が設けられており、この吸気通路44は、エンジン1に固定される吸気マニホルド43、これに続く吸気管などで形成され、さらにこの吸気通路44には、上述側(大気側)から順に、エアクリーナ、吸(給)気量制限手段を構成する吸(給)気絞り弁45が配設されている。

吸気絞り弁45は圧力応動装置47によって開閉駆動されるようになっている。圧力応動装置47は、その吸気絞り弁45を駆動するロッドに連結されたダイヤフラム471で仕切られた圧力室472に、大気圧Valを導く大気通路473と、真空ポンプ等からのバキュームVvacを導くバキューム通路474とが接続されて構成されており、これらの通路473, 474には、それぞれ電磁式開閉弁475, 476が介装さ

そして、各開閉弁495, 496のソレノイドに、コントローラ6から制御信号が供給されるようになっている。

なお、吸気絞り弁45の開度は、吸気絞り弁配設位置よりも下流側の吸気通路44に取り付けられた圧力センサ50からのコントローラ6へのフィードバック信号により検出され、EGR弁48の開度は、圧力応動装置49のロッドの動きを検出するポテンシオノータ51からのコントローラ6へのフィードバック信号により検出される。

また、吸気絞り弁45の開度を、圧力応動装置47のロッドの動きを検出するポテンシオノータ52からのコントローラ6へのフィードバック信号によって検出してもよい。

もちろん圧力センサ50とポテンシオノータ52からの信号を併用して吸気絞り弁45の開度を検出してもよい。

次に、このようなエンジン1を駆動させて第6図ないし第9図の測定データを得た。まず、第6図は、前

段触媒5を700℃に保持する際のエンジン回転速度と平均有効圧との関係を、噴射ポンプの1ストローク当たりの全噴射量Qの等曲線として示した。第7図は前段触媒5を700℃に保持する際のエンジン回転速度と平均有効圧との関係を、遅角量 $\alpha$ 等曲線として示した。第8図は前段触媒5を700℃に保持する際のエンジン回転速度とアクセルレバー開度 $\theta$ との関係を噴射ポンプの1ストローク当たりの増加分噴射量 $\Delta Q$ の等曲線として示した。第9図は前段触媒5を700℃に保持する際のエンジン回転速度とアクセルレバー開度 $\theta$ との関係を、遅角量 $\alpha$ 等曲線として示した。このうち、第6図中の、たとえば、エンジン回転速度一定として、1ストローク当たりの全噴射量Qを平均有効圧に沿って取り出し、これを線図化すると第10図が得られる。なおこのとき第7図に示された遅角量 $\alpha$ だけ噴射ポンプは遅角作動する。この場合、各平均有効圧における定常時の1ストローク当たりの全噴射量Qは破線で示されることにより、両者の差分が燃料増量 $\Delta Q$ となっている。

なお、第11図は前段触媒を700℃に保持する際のエンジン回転速度と平均有効圧との関係を、前段触媒の入口温度等曲線として示したものである。

ところで、コントローラ6へは、圧力センサ7A, 7B, 50, アクセル開度センサ12, 回転速度センサ13, 位置センサ30, 39, 温度センサ40, ポテンシオメータ51(52)からの検出信号が入力されるほか、水温 $T_w$ を検出する水温センサ53, 車速Vを検出する車速センサ54からの検出信号が入力されており、これらの信号を受けてコントローラ6は以下に示すような処理を行ない、各処理に適した制御信号を、燃料噴射量増量用モータ29, 噴射時期リタード用電磁スプーアル弁35, 吸気絞り弁開度調整用開閉弁475, 476, EGR弁開度調整用開閉弁495, 496, バイパス通路用開閉弁42, 表示器55へ出力するようになって

いる。なお、表示器55は車室内の適所例えばインストルメントパネル上に配設される。

以下、コントローラ6で行なわれる処理につき第12

ところがこの増加した燃料 $\Delta Q$ は遅角量 $\alpha$ の設定により、エンジン1の熱効率を大幅ダウンさせることにより、エンジン1の有効仕事として平均有効圧の増としては現われず、熱損失として放出される。すなわち、1ストローク当たりの全燃料量Qに相当する熱量は仕事量と熱損失との和となるが、ここでは燃料増量 $\Delta Q$ に相当する燃料を、遅角量 $\alpha$ の設定により、全て熱損失として放出させ、仕事量自体の増減を押えている。なお熱損失となる不完全燃焼の排ガスは前段触媒5やフィルタ上の触媒により酸化し燃焼熱を生成させる。

すなわち、燃料噴射量を増加させると同時に噴射時期を遅らせる(リタードさせる)ことにより、排ガス温度が高くなって、フィルタ3上のパティキュレートは燃焼させることができ、フィルタ3を再生できるはずである。これにより上記の遅角装置31や燃料増量装置25で、フィルタ3またはフィルタ3に近接する排気通路2に加熱操作を施してフィルタ3に捕集されたパティキュレートを燃焼せしめるように作動する加熱手段が構成される。

図(a)~(d)の流れ図を用いて説明する。このフローは所定のタイミングで割り込むタイマ割込み信号によってトリガされるものであるが、まずステップa1で排気通路2のフィルタ温度 $T_f$ , 水温 $T_w$ , パティキュレートの積算情報 $N_p$ (この情報 $N_p$ はフィルタ3の上下流間の圧力差あるいはエンジン回転速度 $N_e$ の積算量などに基づき得られる), エンジン回転速度 $N_e$ , 吸気通路圧力 $P_r$ , アクセルレバー開度 $\theta$ , 車速V, 実リタード量 $\Delta \alpha_r$ などが上記の各センサから入力される。

ついで、ステップa2で、フィルタ温度 $T_f$ が読み込まれ、ステップa3で、この温度 $T_f$ が $T_1$ ( $T_1=600$ )以上かどうか判断される。

もし、フィルタ温度 $T_f$ が600℃よりも低い場合は、NORルートをとって、ステップa4で、禁止フラグがクリアされているかどうか判断される。

禁止フラグは後述するようにフィルタ再生を失敗した場合や再生不能の場合にセットされるフラグである。

通常は禁止フラグはクリアされているので、YESルートをとって、ステップa5で、再生フラグクリア

かどうか判断される。再生フラグは後述のステップa11で行なわれるタイマAセット処理の後にセットされる処理であるから、最初はクリアされており、これによりステップa5ではYESルートをとって、次にステップa6で水温T<sub>w</sub>が読み込まれる。

そして、ステップa7で、 $T_w \geq T_1 (=50^\circ\text{C})$ かどうか判断され、水温T<sub>w</sub>が低い場合はその後の処理は行なわれず、リターンされる。

しかし、 $T_w \geq T_1 (=50^\circ\text{C})$ であるなら、ステップa8で、バテイクキュレート積算情報N<sub>p</sub>を読み込み、ステップa9で、 $N_p \geq k$ かどうか判断され、 $N_p < k$ である場合、すなわちバテイクキュレートがあまり詰まっていない場合は、その後の処理は行なわれず、リターンされる。

また、 $N_p \geq k$ であるなら、バテイクキュレートがフィルタ3内に詰まっているということであるから、フィルタ再生を行なうべく、まずステップa10で、EG R弁48を閉じることによりEG Rが解除され、ついでステップa11において、タイマAがA=A<sub>0</sub>とセッ

トされ、つづいてステップa12で再生フラグがセットされる。

なお、A<sub>0</sub>(第2の設定時間)は例えば数十秒(20~40秒)のオーダーで設定される。

ステップa8,a9による処理は、フィルタ3にバテイクキュレートが捕集されたことを検出して加熱手段を作動せしめる再生作動手段によってなされる。また、ステップa12'で、再生スタート表示(表示器55に表示)がなされる。

ここでEG Rが解除されるのは、フィルタ再生の制御を複雑にしないためである。

ステップa12で、再生フラグがセットされたので、再生フラグがクリアされない限り、ステップa5でNOルートをとって、ステップa6~a12,a12'の処理はジャンプされる。

次に、ステップa13で車速V、アクセルレバー開度θが読み込まれ、エンジン1の運転状態がステップa14で判断される。すなわちステップa14では、アイドリング・停車中かどうか判断される。

かかる判断を行なうのは、フィルタ再生処理がアイドリング・停車中と走行中とは異なるからである。

したがって、ステップa14で、もし走行中であると判断されると、走行中でのフィルタ再生に適した走行再生処理ルーチンa15が実行され、もしアイドリング・停車中であると判断されるとアイドリング・停車中でのフィルタ再生に適した停車再生処理ルーチンa16が実行される。

走行再生処理ルーチンa15では、まずステップa17で停車フラグクリアかどうか判断され、もしクリアされていないければ、ステップa18で、停車再生が解除され、ステップa19で走行フラグがクリアされているかどうか判断される。

また停車フラグがクリアされていれば、直接ステップa19の処理がなされる。

最初は走行フラグクリアであるから、ステップa19でYESルートをとって、ステップa20で、タイマB(第1のタイマ手段)がB=B<sub>0</sub>とセットされカウンタがスタートされる。

なお、タイマBで設定される時間B<sub>0</sub>(第1の設定時間)は、例えば数分(2~4分)程度である。

そしてつづいてステップa21で、走行フラグがセットされるとともに、ステップa22で停車フラグがクリアされる。

その後は、ステップa23で、エンジン回転速度N<sub>e</sub>、アクセルレバー開度θが読み込まれる。

なお、ステップa21で、走行フラグがセットされたので、走行フラグがクリアされない限り、ステップa19でNOルートをとって、ステップa20~a22の処理はジャンプされる。

ステップa23の後は、ステップa24で、ノモリー内のマップ上の第1テーブルから、走行状態に応じたリタード量Δα、燃料増量分ΔQ、吸気絞り弁45の絞り量P<sub>c</sub>を採し出す。

ここで、Δα、ΔQのほかにP<sub>c</sub>も設定するのは、フィルタ再生中に吸気を適当に絞ることによって、フィルタ3内に流れる空気流量を減らし、排ガス温度の上昇時間や上昇割合を制御するためである。

この吸気絞り量特性をアクセルレバー開度 $\theta$ をパラメータとして示すと、第16図ようになる。この図から、アクセルレバー開度 $\theta$ が小さい程、吸気絞り量を大きく、すなわち過度の絞りに設定することがわかる。

つづいて、ステップa25で、アクセルレバー開度 $\theta$ の変化割合 $d\theta/dt$ に応じ、第13図に示すように、加減速補正係数 $S_p$ を設定する。

そして、ステップa26で、目標リタード量 $J\alpha$ を設定し、ステップa27で、実際のリタード量 $J\alpha_r$ を読み込み、ステップa28で、 $J\alpha' = J\alpha - J\alpha_r$ を演算し、ステップa29で、 $J\alpha'$ に応じて、第14、15図に示すように、燃料補正係数 $K\alpha$ 、吸気絞り量補正係数 $K\alpha'$ を設定し、ステップa30で、燃料増量分 $dQ_c = K\alpha JQ$ なる演算を行なうとともに、ステップa31で、吸気絞り量 $P_{cc} = S_p K\alpha' P_c$ なる演算を行なう。

ここで、 $dQ$ に $K\alpha$ を掛けて $dQ_c$ を算出し、 $P_c = S_p$ のはかに $K\alpha'$ を掛けて $P_{cc}$ を算出するのは、次の理由による。

第1に、加減速時に、応答遅れを補償する係数 $K\alpha'$ による影響を少なくして、加減速感を出すためである。すなわち上述のごとく、 $K\alpha'$ の作用により、吸気絞り量は、遅角装置31の応答遅れに合わせて、変化するようにになっているため、加減速時にも、やはり吸気絞り量は緩慢にしか変化せず、これにより加減速感が出ない。

そこで、加減速時には、吸気絞り量を急激に変化させるように、第13図に示すような特性をもつ補正係数 $S_p$ を設定したのである。

第2に、上記の応答遅れの補償から更に進んで、加減速性能を良くするためである。すなわち補正係数 $S_p$ の特性が加減速時には、応答遅れを補償するのに必要な値よりも大きな変化をするように設定されているのである。

なお、第13図において、破線で示す特性は、応答遅れを補償するためだけに設定されたものを示し、実線で示す特性は、更に進んで加減速性能を向上させるために設定されたものを示す。

すなわち、遅角装置31の作動は、燃料増量装置25や吸気絞り弁45を駆動する圧力応動装置47の作動に比べて、応答遅れが大きいからである。

もし応答遅れの小さい装置25、47と応答遅れの大きい装置31と同時に目標値信号を与えると、装置25、47は即座に目標値に達するが、これよりかなり遅れて装置31が目標値に達することになるため、この過渡状態において、適正なフィルタ再生が行なえなくなるのである。

そこで、応答遅れの大きい装置31の遅リタード量 $J\alpha_r$ を測定し、目標値 $J\alpha$ との差 $J\alpha'$ に基づく補正係数 $K\alpha$ 、 $K\alpha'$ を求めて、 $dQ$ に $K\alpha$ 、 $P_c$ に $K\alpha'$ を掛けることにより、装置31の応答遅れに歩調を合わせて、装置25、47を作動させることにしたのである。このように制御することによって、上記の過渡状態(実際は過渡状態の部分かなりの部分を占める)において、適正なフィルタ再生が行なえるのである。

また、 $P_{cc}$ の算出に際して、加減速補正係数 $S_p$ も掛けるのは、次の理由による。

また、燃料については、加減速時に、吸気絞り量のように補正しないのは、第4図に示す構造のものでは、アクセル11の踏み量に即座に反応して燃料量が増減するからである。

ステップa30で $K\alpha$ を掛けることが行なわれるが、この $K\alpha$ はアクセルレバー開度 $\theta$ が変わらないときに意味のある補正係数であるから、加減速時には、アクセル11の踏み量が優先され、燃料が応答性よく増減されるのである。

そして、ステップa32で、タイマBで設定された時間が0かどうか( $B=0?$ )が判断される。もし0でなければ、リターンされる。

また、 $B=0$ である場合は、リセット手段によって、ステップa33で走行再生が解除され、ステップa34で、走行フラグがクリアされる。

次に、停車再生処理ルーチンa16について説明すると、ステップa14でYESルートをとったあと、ステップa35で走行フラグクリアかどうか判断され、もしクリアされていないければ、ステップa36で、

走行再生が解除され、ステップa37で停車フラグがクリアされているかどうか判断される。

また、走行フラグがクリアされていれば、直接ステップa37の処理がなされる。

最初は停車フラグクリアであるから、ステップa38で、タイマC、D、E(タイマE:第1のタイマ手段)が $C=C_0$ 、 $D=D_0$ 、 $E=E_0$ とセットされカウンタがスタートする。なお、例えばCは10秒程度、Dは20~30秒程度、E(第1の設定時間)は1~3分程度の値が設定される。

そして、つづいてステップa39で、停車フラグがセットされるとともに、ステップa40で、走行フラグがクリアされる。

なお、ステップa39で停車フラグがセットされたので、停車フラグがクリアされない限り、ステップa37でNORルートをとって、ステップa38~a40の処理はジャンプされる。

その後は、ステップa41で、タイマCで設定された時間が0かどうか( $C=0?$ )が判断され、 $C \neq 0$ な

ら、ステップa42で、リタード量を $\Delta\alpha$ 、吸気絞り量を $P_1$ 、燃料増量を $\Delta Q_1$ としてリターンする。

また、 $C=0$ であるなら、すなわち10秒程度経過すると、ステップa43で、タイマDで設定された時間が0かどうか( $D=0?$ )が判断され、 $D \neq 0$ なら、ステップa44で、リタード量 $\Delta\alpha$ 、燃料増量 $\Delta Q_1$ はそのままして、吸気絞り量を $P_1$ よりも絞った量 $P_2$ にして、リターンされる。

このようにして、タイマC、Dをセットすると、燃料が $\Delta Q_1$ だけ増量されるとともに $\Delta\alpha$ だけリタードされるほか、吸気絞り弁45が軽度の絞り開度 $P_1$ に設定され、ついで例えば10秒程度経過すると、 $\Delta Q_1$ 、 $\Delta\alpha$ はそのままして、吸気絞り弁45が過度の絞り開度 $P_2$ となる。

このように、軽度のスロットリング作動が行なわれる前段階では、排ガス中の十分な酸素量により前段触媒5の温度が短時間で立上り、更に引続いて行なわれる過度のスロットリング作動が行なわれる段階では、前段触媒5内で行なわれる多量の可燃成分の急速な反

応によりフィルタ3の温度 $T_f$ が再燃焼に必要な高温に保たれ、これにより再生作動間に有害ガスを排出させることなしに短時間でフィルタ3が再生される。

その後、 $D=0$ となる、すなわちスタート後20~30秒経過すると、ステップa45で、タイマEで設定された時間が0かどうか( $E=0?$ )が判断され、 $E \neq 0$ なら、ステップa46で、リタードが解除されるとともに、所定の吸気絞り量 $P_3$ および燃料増量 $\Delta Q_2$ が設定され、その後リターンされる。

ここで、 $P_3$ の吸気絞り量は、 $P_1$ よりも小さい。すなわち最も軽度の絞り量である。

また $\Delta Q_2$ については、 $\Delta Q_2 < \Delta Q_1$ のように設定される。

このように、タイマスタート後、20~30秒経過すると、通常はバティキュレートは燃えて、温度が上昇して高温状態となるため、この高温によってフィルタ3が焼損するなどの悪影響が出る。ステップa46はかかる悪影響を回避するため、温度上昇を抑制する処理である。

また、その後のフィルタ温度上昇抑制処理に先立つ処理であるともいえる。

すなわちステップa46の処理によって、酸素濃度が上がり、排ガス量が増え、フィルタ3の温度上昇が抑制されるのである。

かかる処理は、上記加熱手段が作動したのちに、吸気絞り弁45やその駆動のための圧力応動装置47からなる上記給気量制限手段を一時的に作動させる制御手段によって、なされる。

そして、 $E=0$ となると、すなわちタイマスタート後1~3分程度経過すると、上記リセット手段によって、ステップa47で、停車再生が解除され、ステップa48で、停車フラグがクリアされる。

ところで、走行再生処理や停車再生処理が行なわれて、フィルタ3内のバティキュレートが燃え出すと、フィルタ温度 $T_f$ は600℃( $T_1$ )を超えるため、ステップa3でYESルートをとって、ステップa49でタイマAで設定された時間が経過したかどうか( $A=0?$ )が判断され、経過していなければ、ステップa50で、



AをA-1とおく、すなわち1ずつ減算(カウントダウン)して、ステップa51で、フィルタ温度TfがT<sub>1</sub>(=900℃)以上かどうか判断される。

ここで、Tf≥T<sub>2</sub>(=900℃)であれば、温度が上がりすぎて、フィルタ3が焼損するなど排気系に悪影響を与えるため、温度上昇抑制処理ルーチンa62が実行されるが、この処理については後述する。

ステップa51で、NOと判断されると、ステップa52で、抑制解除フラグクリアかどうか判断される。温度上昇抑制処理ルーチンa62を実行していなければ、抑制解除フラグはクリアされているが、実行されていれば、抑制解除フラグはセットされているので、これに応じてステップa52ではYESまたはNOと判断される。

もし、NOルートをとると、ステップa53,a54,a55で、順に抑制フラグクリア、抑制解除フラグクリア、抑制解除の処理がなされる。

その後は、ステップa56で、再度A=0?が問われ、もしNOであれば、ステップa13以降の処理を

行なう。

なお、ステップa52でYESの場合は、直接ステップa56の処理(A=0?)を行なう。また、ステップa54を通ると、ステップa52では常にYESルートをとる。

一方、ステップa56[このa56の処理や、ステップa11,a49,a50の処理は、フィルタ再生作動中の経過時間のうちフィルタ温度Tfが設定温度(600℃)より高い状態にある時間を計測する第2のタイマ手段によってなされる]で、YESの場合、すなわちタイマAで設定された時間が経過したなら、ステップa57で、再生フラグクリアかどうか判断され、もしクリアされていれば、リターンされる。この処理によって、フロースタート当初よりフィルタ温度Tfが600℃(T<sub>1</sub>)以上である場合は、フィルタ再生はなされないことになる。

もし、ステップa57で、NOであれば、この場合はフィルタ再生が完了したということであるから、ステップa58で、再生未完了表示(後述のステップa74)

を解除し、再生スタート表示を解除する(消す)ことによって、再生完了表示(表示器55に表示)を行ない、ステップa59で、走行再生を解除し、停車再生を解除し、EGRを復帰する。その後は、ステップa60で、N=0、Rn=0(Rn:再生繰返し回数)とし、ステップa61で、走行フラグクリア、停車フラグクリア、再生フラグクリアとして、リターンされる。

また、ステップa51でYES、すなわちフィルタ温度Tfが900℃以上の場合は、ステップa86でバイパス通路41が開かどうか判断し、もし開であれば、バイパス通路41を閉じ(ステップa87)、そうでなければステップa87をジャンプして、安全のため、温度上昇抑制処理ルーチンa62が実行される。この温度上昇抑制処理a62では、まず、ステップa63で、抑制フラグクリアかどうか判断される。最初はクリアされているから、YESルートをとって、ステップa64で、抑制解除フラグがセットされ、ステップa65で、抑制フラグがセットされ、ステップa66,a67で、それぞれ走行再生および停車再生が解除される。

ステップa65で、抑制フラグがセットされると、これがクリアされるまでは、ステップa63で、NOルートを取り、ステップa64~a67はジャンプされる。

ステップa67またはa63のあとは、ステップa68で、エンジン回転速度Neおよびアクセルレバー開度θを読み込み、ステップa69で、メモリ内の第2テーブル上から、吸気絞り量P、燃料増量ΔQを探し出す。そして、ステップa70で、吸気絞り量をP、燃料増量をΔQとセットして、リターンされる。

ここで、フィルタ温度上昇抑制時の吸気絞り量特性を示すと、第17図のようになり、燃料増量特性を示すと、第18図のようになる。なお、第18図の燃料増量特性は、燃料増量をパラメータとした特性として示されている。

このように、吸気が絞られ、燃料が増量されることにより、フィルタ3の温度上昇が抑制されるのである。

ここで、フィルタ温度Tfが900℃以上のときに上記のように少なくとも吸気を絞ってフィルタ温度の

上昇を抑制させる手段として、バティキュレートの通常の燃焼時に検出される温度(この温度は900℃よりも低い)より高い設定温度(900℃)を超えたときに上記の吸気量制限手段を作動させる制御手段が用いられる。

もし、走行再生処理a15や停車再生処理a16で、フィルタ3の再生が行なえた場合は、B=0やE=0になる前に、ステップa32やステップa42、a44、a46から、適宜の処理を経て、ステップa56~a61の処理が行なわれるが、フィルタ3の再生を失敗したり、未完丁の場合は、B=0、E=0となってしまう、その後ステップa33、a34の処理やステップa47、a48の処理に移る。かかる処理についてまでは説明したが、これらの処理a34やa48のあとは、次のような処理が行なわれる。

まず、ステップa71で、上記リセット手段によって、タイマAがA=A<sub>0</sub>と再度セットされ、ステップa72で、再生繰返し回数RnをRn+1とカウントアップして、ステップa73でRn≥gかどうか判断される。

て、ステップa81で、タイマFで設定された時間が経過したかどうか(F=0?)が判断される。

そして、タイマFのスタート後30分経過するまでは、再生不可能であるとして、ステップa4でNOLルート、ステップa81でNOLルートをとって、ステップa84でバイパス通路41が閉かどうかを判断し、もし閉であれば、ステップa85でバイパス通路41を開き、開であればステップa85をジャンプして、リターンされる。これにより、EGRが復帰された状態で(ステップa76参照)、エンジン性能の劣化を招くことなく、排ガスはフィルタ3を迂回するバイパス通路41を通じて排出される。

この場合、ステップa80のあとに、異常表示(再生不能表示)処理がなされているので、表示器55に異常表示がなされているから、乗員はこの表示からフィルタ再生不能を知ることができる。

また、F=0となれば、すなわちタイマFのスタート後例えば30分程度すぎると、再度フィルタ再生に挑むべく、ステップa81'で再生不能表示を解除し、

このgは許容しうる再生繰返し回数を意味し、例えば10程度の値が設定されている。

ステップa73で、NOであれば、ステップa74で、再生未完丁表示(表示器55に表示)を行ない、リターンする。

ステップa73で、YESであれば、ステップa75でRn=0とリセットして、ステップa76でEGRを復帰したのち、ステップa77で再生フラグをクリアし、ステップa77'で再生スタート表示および再生未完丁表示を解除し、ステップa78でバイパス通路41を開き、ステップa79でタイマFがF=F<sub>0</sub>とセットされカウンタをスタートさせ、ステップa79'で、再生不能表示(異常表示)を表示器55に行ない、ステップa80で禁止フラグをセットして、リターンする。なお、タイマFで設定されるF<sub>0</sub>は例えば30分程度とされる。

このようにして、禁止フラグがセットされると、次のタイマ割込み信号によって、ステップa1からフローが作動し出すと、ステップa4でNOLルートをとっ

ステップa82で禁止フラグをクリアし、ステップa83でバイパス通路41を閉じて、ステップa5以降の処理を行なう。

以下、各種のケースにつき説明する。

(1) フィルタ3が目詰まりを起こしていない場合(フィルタ再生不要の場合)

この場合は、タイマ割込み信号ごとに、ステップa1で各種データが入力され、まずフィルタ温度Tfが判断される。通常はTf<600であるから、ステップa3でNOLルートをとって、その後ステップa4(YES)→a5(YES)→a6を経て、水温Twが判断される。もしTw<50であれば、リターンされるが、もしTw≥50であれば、ステップa8、a9でフィルタ目詰まり状態が判断される。

この場合、フィルタ3は目詰まりを起こしていないから、ステップa9でNOLルートをとって、リターンされる。

その後、タイマ割込み信号が入っても、同じ処理を繰返すから、フィルタ再生処理はなされない。

(2) フィルタ3が目詰まりを起こした場合(フィルタ再生要の場合)

かかる場合は再生作動手段により、ステップa9でYESルートをとって、まずEGRが解除される(ステップa10)。これは、コントローラ6からの制御信号によって、圧力応動装置49の弁495を開にし、弁496を閉にして、EGR弁48を閉じることにより、なされる。これによりその後のフィルタ再生処理制御が簡単になる。

次に、タイマAにフィルタ再生に必要な時間Aが設定され(ステップa11)、再生フラグがセットされ、再生スタート表示がされたあと(ステップa12、a12')、エンジン運転状態が判断される。

もし、走行中である場合は、走行再生処理ルーチンa15が実行される。この処理ルーチンa15では、タイマBで第1の設定時間B<sub>0</sub>が設定されスタートされたのちに(ステップa20)、走行状態に応じた再生処理がなされるようになっているが(ステップa23、a24)、選角装置31の作動が燃料増量装置25や

絞り弁45駆動用圧力応動装置47の作動に比べ、応答遅れが大きいことを考慮した処理(ステップa27~a31)によって、過渡状態においても適切にフィルタ再生が行なえるようになっている。

また、加減速時の補償も考慮されており(ステップa25、a31)、加減速感が損なわれることがないようにしている。

そして、上記の処理は極めて高速で行なわれるので、ステップa32では、NOをとる。

その後、タイマ割込み信号によって、フローが再スタートすると、上記の燃料増量ΔQ<sub>c</sub>、吸気絞り量P<sub>cc</sub>の設定によって、フィルタ3が再生を開始している場合は、フィルタ温度T<sub>f</sub>は600℃以上になっているはずであるから、ステップa3でYESルートを取り、ステップa49、a50で600℃以上になっている時間を計測し、ステップa51で、フィルタ温度T<sub>f</sub>が上がりすぎていないかどうかを見る。

フィルタ温度T<sub>f</sub>が上がりすぎていない場合は、ステップa52→(a53→a54→a55)→a56に

至る処理を行なう。このステップa56は、タイマAセット後、A<sub>0</sub>(20~40)秒(第2の設定時間)経過したかどうかを見るもので、もし経過していない場合は、NOルートを取り、ステップa13、a14から再度走行再生処理ルーチンa15を実行する。

これを何回か繰り返してB≠0(ステップa32のNO)ののち(第1の設定時間経過以前に)、ステップa1~a3、a49~a52(a49~a55)を経て、A=0となると(第2の設定時間経過すると)、ステップa56でYESをとって、ステップa57(NO)→a58~a61の処理をしてリターンする。

これによりフィルタ再生作動が終了せしめられ、フィルタ再生が完了する。

このようにフィルタ再生作動を終了させるのは、第1および第2のタイマ手段の計測結果に基づいて、フィルタ再生作動中の経過時間が第1の設定時間(例えば3分程度)になる以前(B≠0)に、上記経過時間の中で設定温度(600℃)よりも高い状態にある時間が、第1の設定時間よりも短い第2の設定時間(例

えば30秒程度)になったことが検出されたときに(ステップa32においてB≠0で、ステップa56においてA=0となったときに)、フィルタ再生作動を終了せしめる制御手段である。

これによって例えば3分間のうち、30秒間フィルタ温度T<sub>f</sub>が600℃を超えると、フィルタ3が再生されたとして、フィルタ再生作動をやめさせるのである。

このとき、ステップa58で、再生未完了表示および再生スタート表示を解除する(消す)ことによって、再生完了表示がなされるが、この表示は、第2のタイマ手段の計測時間が設定時間(例えば30秒程度)になったときにフィルタ3の再生が完了したことを表示する再生完了表示手段あるいは第1および第2のタイマ手段の計測結果に基づいてフィルタ3の再生が完了したか否かを判別する判別手段の判別結果に基づき再生の完了または未完了を表示する表示手段によって、なされる。

なお、この判別手段は、ステップa32でB≠0

となり、且つ、ステップa56で $A=0$ となったときに、フィルタ3の再生が完了したと判別するように構成されている。

一方、ステップa14で、アイドル・停車中であると判断されると、停車再生処理ルーチンa16が実行される。この処理ルーチンa16では、タイマC、D、EでC、D、E。(E:第1の設定時間)が設定されスタートされたのちに(ステップa38)、フィルタ再生処理がなされる。このとき前期の段階(Cが0でない間)では、ステップa42の処理によって、前段触媒5の温度が短時間で立上り、中期の段階(Cが0でDが0でない間)では、ステップa44の処理によって、フィルタ3の温度Tfが再燃焼に必要な高温に保たれ、後期の段階(Dが0でEが0でない間)では、フィルタ温度Tfの上昇が抑制される。

もちろん、かかる前、中、後期の段階の処理中も、ステップa42、a44、a46のあと、リターンされているから、燃焼とともにフィルタ温度Tfが600℃以上(この場合Tfは900℃以上でないとする)に

なると、ステップa49、a50、a51(NO)、a52(a53-a55)、a56に至る処理を行ない、第2の設定時間Aを経過していないと、再度停車再生処理ルーチンa16を実行する。

これを何回か繰り返して上記のように前、中、後期の段階での処理が実現され、フィルタ再生手段作動中の経過時間が第1の設定時間Eになる以前(ステップa45でNO;  $E \neq 0$ )に、上記経過時間の中で設定温度(600℃)より高い状態にある時間が第2の設定時間A。(＜第1の設定時間)になったときに、上記の制御手段によって、フィルタ再生が終了せしめられるのである。

この場合も、例えば3分間のうち、30秒間フィルタ温度Tfが600℃を超えると、フィルタ3が再生されたとして、フィルタ再生作動をやめさせるのである。

そして、この場合も、再生未完了および再生スタートの表示が消えることによって、再生完了表示がなされる(ステップa58)。

一方、走行再生処理中、あるいは停車再生処理中に、フィルタ温度Tfが900℃以上になってしまった場合は、ステップa51でYESルートを取り、バイパス通路41を閉じてから(ステップa86、a87)、バティキュレートの通常の燃焼時に検出される温度よりも高い設定温度を超えたときに吸気量制限手段を作動させる制御手段によって、温度上昇抑制ルーチンa62を実行する。この処理ルーチンa62では、運転状態に応じて、吸気絞り量Pと燃料増量Qを設定することにより(ステップa69、a70)、フィルタ温度Tfの上昇が抑制される。

なお、停車再生処理中は、上記加熱手段が作動したのちに上記給気量制限手段を一時的に作動させる制御手段によって、ステップa46でフィルタ温度上昇が予め抑制されるため、通常はTfが900℃以上になることはほとんど考えられず、利用価値の高いのは、走行再生処理中であるといえる。

また、ステップa51の次にバイパス通路41の開閉を判断するのは、この処理に入る前に、再生不

能のためバイパス通路41が開いているおそれがあるためである。

ところで、走行再生処理や停車再生処理を行なった結果、 $B=0$ 、 $E=0$ となる以前に(ステップa32、a45参照)、 $A=0$ とならなかった場合は(ステップa56参照)、上記リセット手段により、ステップa33、a34;ステップa47、a48を経て、ステップa71で、タイマAが再セットされ、再生繰返し回数Rnを加算して(ステップa72)、許容回数gを超えるまでは、再生未完了表示をしてリターンされる。すなわち、この場合は再生が未完了であるから、その旨の表示がされるのである。かかる表示は上記の表示手段によってなされる。

そして、再生繰返し回数Rnがg以上になると、フィルタ再生が不能である可能性が強いとして、次のような処理を行なう。すなわち、EGRを復帰して(ステップa76)、バイパス通路41を開にして(ステップa78)、タイマFをスタートさせたのち(ステップa79)、再生不能表示(異常表示)が再生不能表示手

段によってなされる(ステップa79')。このとき再生未完了および再生スタート表示は解除される(ステップa77')。

その後は禁止フラグをセットする(ステップa80)。

そして、禁止フラグがセットされると、次のタイマ測定信号が入ってから、ステップa4(NO)をとって、 $D=0?$ (ステップa81)が判断される。この時間では例えば30分位が設定されるが、この時間を経過するまでは、ステップa81でNOルートをとって、バイパス通路41を閉じてから(ステップa84,a85)、フィルタ再生処理を禁止する。このとき、バイパス通路41の開閉を判断するのは、この処理に入る前に、ステップa86,a87でバイパス通路41が開いているおそれがあるからである。

このようにして、リセット手段が連続して作動すると、上記再生作動手段に優先してフィルタ再生の作動が禁止されるのであり、かかる禁止は禁止手段によってなされる。この間、再生不能表示が行なわれている(ステップa79')。

タが禁止される。

以降、もしこれを何回も繰り返すと、この場合は再生不能表示はほとんど消えないので、かかる場合は、フィルタ3を取り外して再生しなおすか、フィルタ3を取り替える。

なお、前述の実施例において、第2のタイマ手段により、フィルタ再生作動中の経過時間の中で検出温度Tfが設定温度(例えば600℃)より高い状態にある時間を計測したが、上記経過時間の中で検出温度Tfが設定温度よりも低い状態にある時間を計測するようにしても、同様の効果を得ることができる。

また、本発明は、加熱手段としてバーナを用いたものにも適用することができ、かかる場合は、バーナ作動後所定時間が経過すると、吸気絞り弁45を一時的に作動させたり、フィルタ温度Tfが上昇しすぎたときに、バーナを調整するとともに、吸気絞り弁45を作動させたりして、吸気を絞ることにより、フィルタ温度の上昇を抑制することが行なわれる。

さらに、表示器55による表示は、ランプや発光ダイ

オード等の視覚に訴えるもののほか、音声等を用いて聴覚に訴えるものでもよい。

また、 $F=0$ となると、すなわち30分程度経過すると、自己再生機能を向上させるため、再生不能表示を解除して(ステップa81')、フィルタ再生処理に再び挑む。

すなわちステップa82,a83の処理を経て、ステップa5からの処理を再度行なうのである。

そして、フィルタ再生が成功したら、ステップa56でYESルートを取り、ステップa57~a61に至るので再生不能表示は消え、これの代わりに再生完了表示がなされる。具体的には、表示器55が全て消える。

なお、このようにしても、やはり何回も連続してステップa32,a45でYESとなって、ステップa71以降の処理を行ない、再生繰り返し回数Rnがg以上となると、再び再生不能表示がなされ(ステップa79')、禁止フラグがセットされて(ステップa80)、また $F=0$ となるまで(約30分経過するまで)はフィル

タが禁止される。

以降、もしこれを何回も繰り返すと、この場合は再生不能表示はほとんど消えないので、かかる場合は、フィルタ3を取り外して再生しなおすか、フィルタ3を取り替える。

なお、前述の実施例において、第2のタイマ手段により、フィルタ再生作動中の経過時間の中で検出温度Tfが設定温度(例えば600℃)より高い状態にある時間を計測したが、上記経過時間の中で検出温度Tfが設定温度よりも低い状態にある時間を計測するようにしても、同様の効果を得ることができる。

また、本発明は、加熱手段としてバーナを用いたものにも適用することができ、かかる場合は、バーナ作動後所定時間が経過すると、吸気絞り弁45を一時的に作動させたり、フィルタ温度Tfが上昇しすぎたときに、バーナを調整するとともに、吸気絞り弁45を作動させたりして、吸気を絞ることにより、フィルタ温度の上昇を抑制することが行なわれる。

さらに、表示器55による表示は、ランプや発光ダイオード等の視覚に訴えるもののほか、音声等を用いて聴覚に訴えるものでもよい。

なお、前述の実施例において使用された温度や時間の具体的な値は例示である。

以上詳述したように、本発明のディーゼルエンジンの安全装置によれば、次のような効果ないし利点が得られる。

(1) ディーゼルエンジンの排気通路に配設され同ディーゼルエンジンの燃焼室から排出されるパーティキュレートを集めるパーティキュレート捕集フィルタとをそなえたものにおいて、上記燃焼室に給気を導通する給気通路に設けられ上記燃焼室に供給される給気量を制限する給気量制限手段と、上記パーティキュレート捕集フィルタまたは同フィルタに近接する排気通路の温度を検出する温度検出手段と、同温度検出手段の検出結果に基づいて検出温度が上記パーティキュレートの通常の燃焼時に検出される温度より高い設定温度を超えたときに上記給気量制限手段を作動させる制御手段とが設けられるという要素を構成

で、過度の温度上昇時に、適宜給気が絞られ、その結果温度上昇を効果的に抑制することができ、これによりフィルタの焼損などを招くことがなくなって、安全性が向上する。

(2) ディーゼルエンジンの排気通路に配設され同ディーゼルエンジンの燃焼室から排出されるパティキュレートを捕集するパティキュレート捕集フィルタと、同パティキュレート捕集フィルタにパティキュレートが捕集されたときに同フィルタまたは同フィルタに至る上記排気通路に加熱操作を施して同フィルタに捕集されたパティキュレートを燃焼せしめるように作動する加熱手段とをそなえたものにおいて、上記燃焼室に給気を導通する給気通路に設けられ上記燃焼室に供給される給気量を制限する給気量制限手段と、上記加熱手段が作動したのちに上記給気量制限手段を一時的に作動させる制御手段とが設けられるという簡単な構成で、フィルタ温度の過度の温度上昇を招く前に、過度の温度上昇を防止することができ、これにより更に安全性が向上する。

(3) 自動的にフィルタ再生を行なうシステムにも、本発明の装置を容易に適用することができ、この場合はシステムの信頼性の向上に寄与しうる。

#### 4 図面の簡単な説明

第1図はエンジン回転速度と平均有効圧との関係を示す従来装置によりフィルタ再生可能な運転領域別に区分した図、第2図は噴射ポンプの遅角による昇温効果および出力低下を示す図であり、第3～18図は本発明の一実施例としてのディーゼルエンジンの安全装置を示すもので、第3図はその概略構成図、第4図はその噴射量調整手段の要部側断面図、第5図はその遅角装置の概略構成図、第6図は本装置付きエンジンの1ストローク当たり全噴射量等曲線図、第7図は本装置付きエンジンの遅角量等曲線図、第8図は本装置付きエンジンのアクセルレバー開度に基づく1ストローク当たりの増加分噴射量等曲線図、第9図は本装置付きエンジンのアクセルレバー開度に基づく遅角量等曲線図、第10図はエンジン回転速度一定における噴射量説明図、第11図は第6図の再生装置付きエンジンの排気

温度等曲線図、第12図(a)～(d)はいずれもその作用を説明するための流れ図、第13～15図はいずれもその補正係数特性を説明するための線図、第16図はその吸気絞り量特性図、第17, 18図はそれぞれそのフィルタ温度上昇抑制のための吸気絞り量特性図および燃料増量特性図である。

1・・・ディーゼルエンジン、2・・・排気通路、3・・・パティキュレート捕集フィルタ、4・・・排気マニホールド、5・・・酸化触媒、6・・・制御手段を構成するコントローラ、7A, 7B・・・圧力センサ、8・・・噴射ポンプ、9・・・油圧式オートマチックタイマ、10・・・噴射量調整手段、10'・・・加熱手段を構成する噴射量調整手段、11・・・アクセル、12・・・アクセル開度センサ、13・・・回転速度センサ、14・・・ブラッシング、15・・・スピンリング、16・・・ドライブシャフト、17・・・ガバナ、18・・・ウェイトスリッパ、19・・・コントロールレバー、20・・・サポーティングレバー、21・・・テンションレバー、22・・・支点ピン、23・・・ガイドレバー、24・・・ピン、25・・・

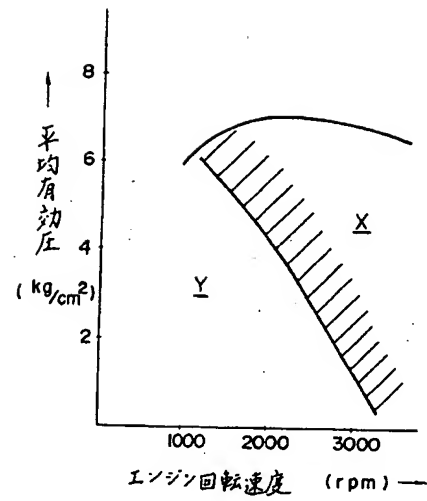
加熱手段を構成する燃料増量装置、26・・・圧縮ばね、27・・・増量スクリュウ、28・・・減速ギヤ、29・・・モータ、30・・・位置センサ、31・・・加熱手段を構成する噴射時期遅角装置、32・・・遊星ギヤ列、33・・・油圧シリンダ、34・・・ピストン、35・・・電磁スプール弁、36・・・油ポンプ、37・・・オイルフィルタ、38・・・リリーフ弁、39・・・位置センサ、40・・・温度検出手段としての温度センサ、41・・・バイパス通路、42・・・開閉弁、43・・・吸気マニホールド、44・・・吸気通路、45・・・給気量制限手段を構成する吸気絞り弁、46・・・EGR通路、47・・・圧力応動装置、48・・・EGR弁、49・・・圧力応動装置、50・・・圧力センサ、51, 52・・・ポテンシオメータ、53・・・水温センサ、54・・・車速センサ、55・・・表示器、201・・・球状部、321, 322・・・リングギヤ、331, 332・・・油圧シリンダ室、471・・・ダイアフラム、472・・・圧力室、473・・・大気通路、474・・・バキューム通路、475, 476・・・開閉弁、491・・・ダイアフラム、492

・・圧力室、493大気通路、494・・バキューム

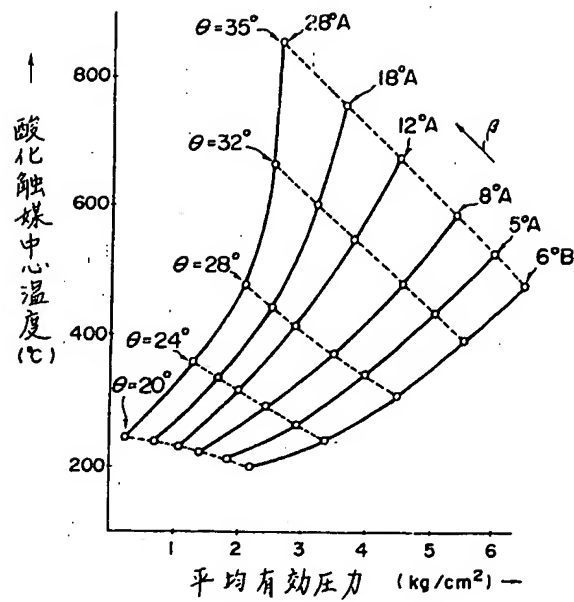
通路、495,496・・開閉弁。

代理人 井理士 飯沼 義彦

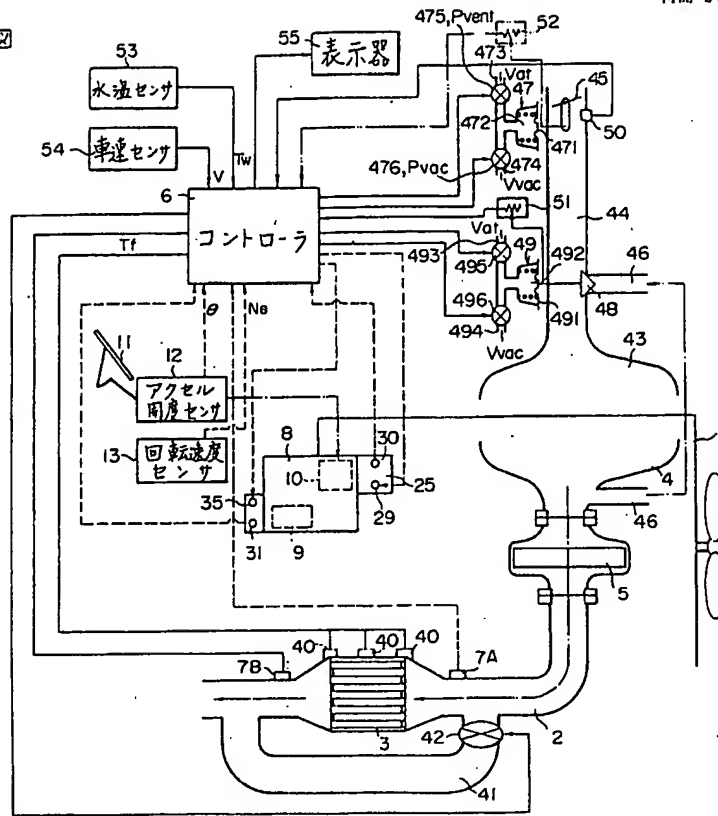
第 1 図



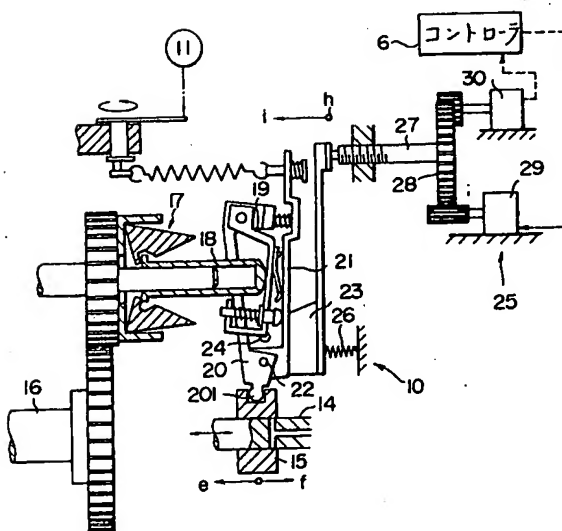
第 2 図



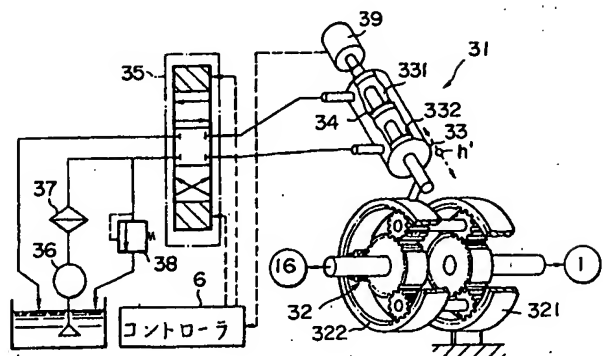
第 3 図



第 4 図

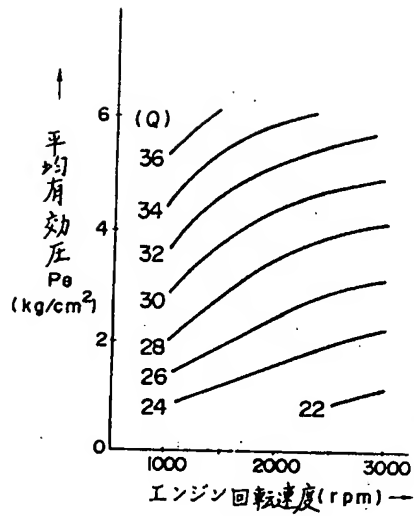


第 5 図

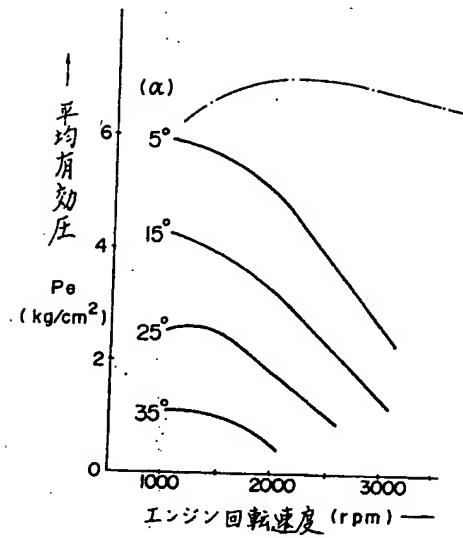




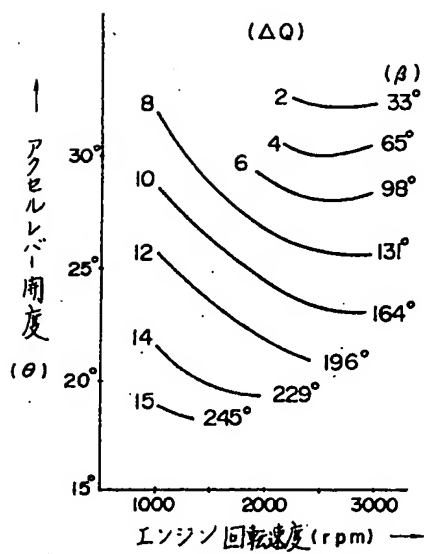
第 6 図



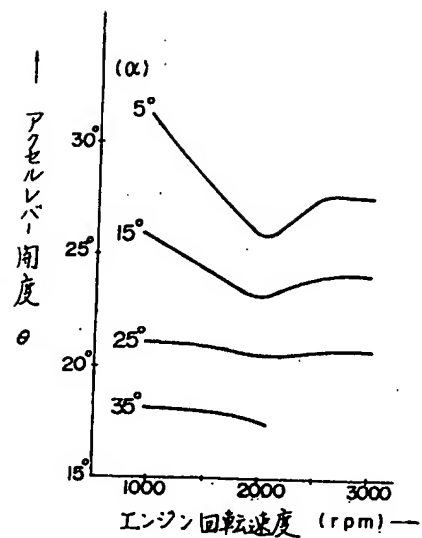
第 7 図



第 8 図

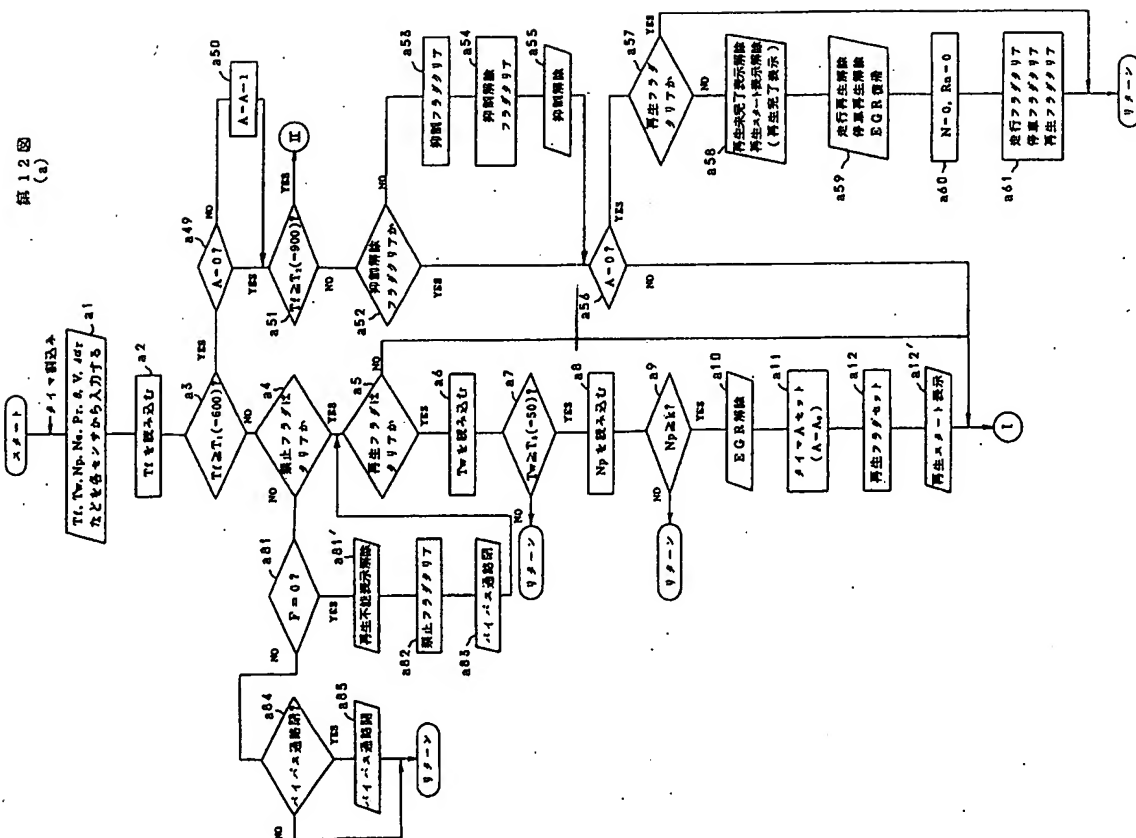
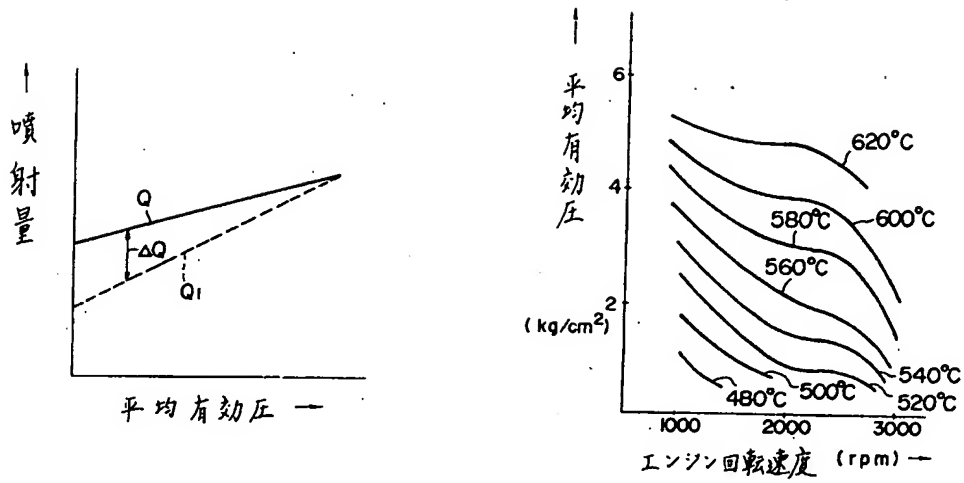


第 9 図

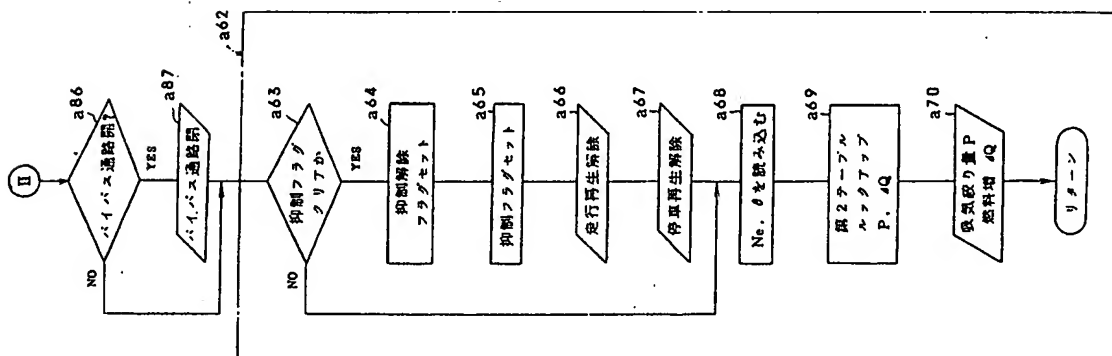


第 11 図

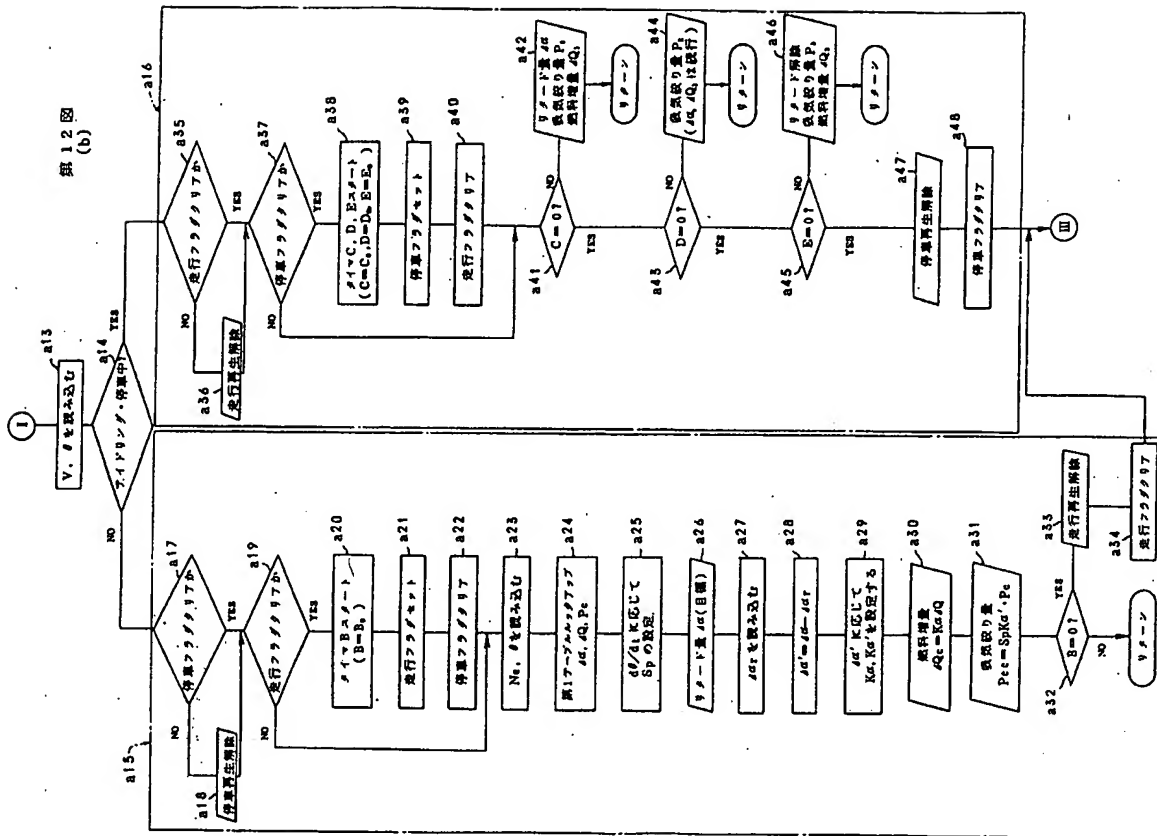
第 10 図



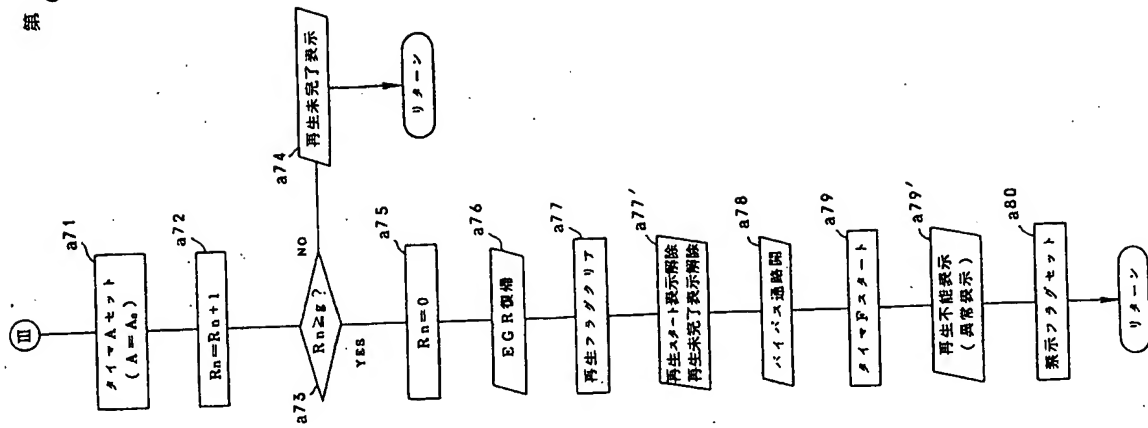
第 12 圖 (c)



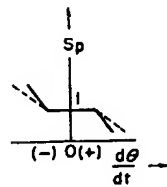
第 12 圖 (b)



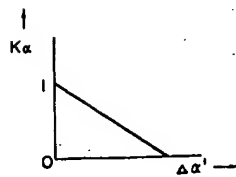
第 12 図  
(d)



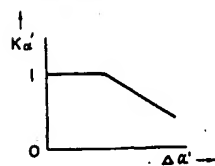
第 13 図



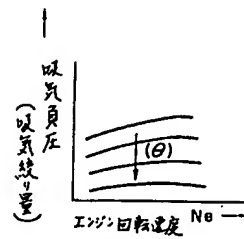
第 14 図



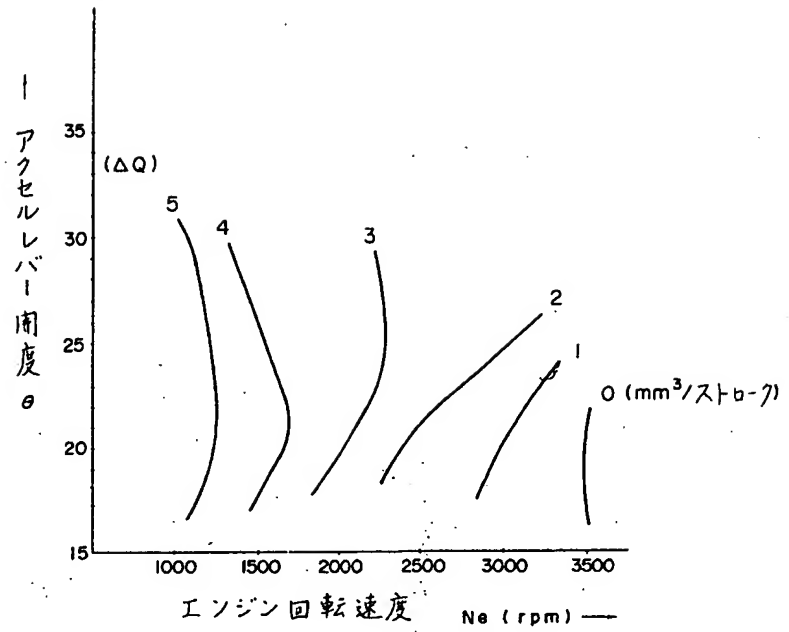
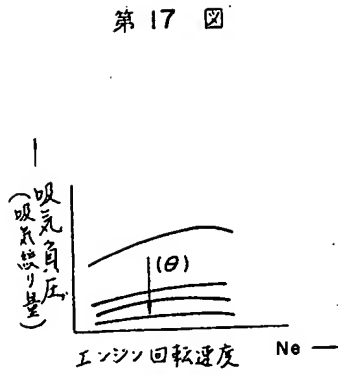
第 15 図



第 16 図



第 18 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**